

Costo de instalaciones solares fotovoltaicas en Chile

(con conexión a la red de distribución eléctrica)

Noviembre 2016

CONTEXTO

Usar la energía solar para generar y consumir electricidad, ya sea en el sector residencial, comercial o industrial, avanza rápidamente en Chile. La tecnología que permite transformar la energía del sol en electricidad se conoce como tecnología fotovoltaica (FV). El mercado chileno cuenta con esta tecnología hace ya varios años, la cual ha mostrado una acelerada disminución del costo de implementación, tendencia que también se observa a nivel mundial. Lo anterior, sumado a la robustez y facilidad de instalación de la tecnología FV, han incidido en una creciente aceptación e implementación de estos proyectos principalmente en Europa y USA. Sin embargo, en Chile aún existe una brecha en cuanto a la disponibilidad y entrega de información hacia quienes podrían aprovechar las ventajas de la energía solar fotovoltaica, particularmente en cuanto al costo de las instalaciones.

Con esta publicación se pretende indicar cuál es el nivel de costo de la tecnología FV comercializada en Chile, junto con explicar cómo se produce electricidad a partir de plantas o sistemas FV conectadas a la red eléctrica de distribución y con ello un caso de éxito implementado en el sector turismo.

¿QUÉ ES UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA?

Un sistema o planta fotovoltaica (FV) genera electricidad a partir de la energía del sol y se compone fundamentalmente de: (1) módulos fotovoltaicos, (2) un inversor y la (3) estructura de montaje.

Existen diversos tipos de módulos FV (p.ej. monocristalino, policristalino), los cuales por lo general se instalan sobre estructuras metálicas inclinadas hacia el norte o adosados directamente sobre el techo. La electricidad generada por los módulos está en corriente continua, pero dado que casi la totalidad de artefactos que funcionan con electricidad requieren de corriente alterna, es necesario realizar esa transformación, lo cual se logra gracias al inversor.



Un módulo fotovoltaico típico produce 250 Watts de potencia (Wp) y tienen un tamaño de 1,64 por 0,99 m con un grosor de 4,5 cm, pesando cerca de 18 kg. Cuando se habla de la dimensión de una instalación fotovoltaica, en general se utiliza como unidad de medida el “kilo-Watt peak” (kWp), lo cual equivale a 1.000 Watts (Wp). Esta potencia puede ser representada, por ejemplo, por 5 módulos FV de 200 Wp cada uno ($5 \text{ módulos} \times 200 \text{ Wp} = 1.000 \text{ Wp} = 1 \text{ kWp}$), o por 4 módulos FV de 250 Wp ($4 \text{ módulos} \times 250 \text{ Wp} = 1.000 \text{ Wp} = 1 \text{ kWp}$).

Actualmente en Chile, está en vigencia la Ley de Generación Distribuida (Ley 20.571), que otorga el derecho a los clientes regulados¹ de las empresas distribuidoras, a generar su propia energía eléctrica mediante medios renovables no convencionales o de cogeneración eficiente, para autoconsumirla y vender sus excedentes de energía a la empresa distribuidora. Gracias a esta Ley, es posible instalar plantas FV de hasta 100 kWp, autoconsumir la electricidad generada en la edificación (p.ej. casa, edificio, supermercado, empresa) e inyectar la energía no utilizada a la red de distribución. La electricidad que es inyectada a la red de distribución es vendida a la empresa distribuidora, la cual está obligada a pagar por ello.

¿CUÁNTO CUESTA UNA INSTALACIÓN FV EN CHILE?

A través de encuestas online dirigidas a empresas y/o proveedores FV, que cuentan con experiencia en la instalación de sistemas a través de la Ley de Generación Distribuida (Ley 20.571), se solicitó a los proveedores ofertar por una instalación FV con características técnicas definidas. Estas características se basan en los requerimientos del Programa Techos Solares Públicos (PTSP) del Ministerio de Energía. El PTSP tiene el objeto de contribuir a la maduración del mercado fotovoltaico para autoconsumo en Chile a través de la compra e instalación de sistemas fotovoltaicos (SFV) en los techos de edificios públicos. A la fecha, el Programa ha licitado 99 techos solares en diversas instituciones públicas ubicadas en varias comunas de Chile, de las cuales, 35 plantas FV ya están conectadas a la red. Las demás se encuentran en etapa de construcción y/o licitación.

La encuesta permitió contactar a un total de 47 empresas, de las cuales 30 enviaron información de costos. Luego de analizar las respuestas de las 30 empresas FV, solamente 28 proveedores FV cumplieron con las características técnicas solicitadas. Esta estandarización de características ha permitido entonces comparar costos bajo los mismos parámetros.

Tal como se mencionó antes, la Ley de Generación Distribuida permite instalar plantas FV de hasta 100 kWp, por lo que la recopilación de costos se ha enfocado en los siguientes segmentos: 1-5 kWp, 5-10 kWp, 10-30 kWp, 30-100 kWp.

La ilustración 1 señala la mediana² del costo neto por kWp instalado para plantas FV de los tamaños (rangos) mencionados, en Pesos Chilenos. En la gráfica, se observa que para una instalación de 1 kWp, tamaño utilizado comúnmente a nivel residencial, el costo aproximado corresponde a 1.7000.000 \$/kWp. Sin embargo, es relevante mencionar que los costos varían dependiendo de la ciudad y/o región en la cual se instalará la planta FV, y que es posible conseguir precios inferiores a los señalados en la gráfica. Es por esto, que se sugiere cotizar con varios proveedores FV para encontrar el mejor precio.

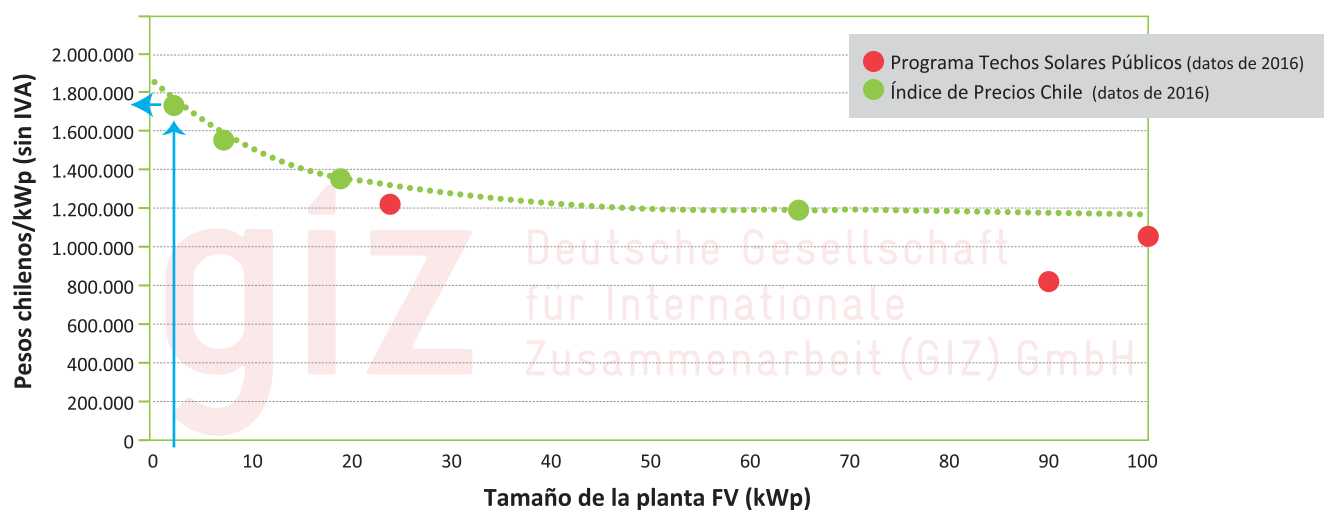


Ilustración 1. Precio neto de 1 kWp instalado por tamaño de planta FV.

La ilustración 1 también señala los costos de adjudicación que se han logrado a través de las licitaciones públicas 2016 del Programa Techos Solares Públicos (PTSP) del Ministerio de Energía. En la gráfica se observa que los costos alcanzados por el PTSP son inferiores a la mediana ofertada por las empresas FV que participaron en la encuesta.

¹ Los clientes regulados son todos aquellos conectados a la red de distribución que sostienen un contrato de suministro con una empresa distribuidora de electricidad.

² Definición de mediana: La mediana estadística es el número central de un grupo de números ordenados por tamaño. Si la cantidad de términos es par, la mediana es el promedio de los dos números centrales.

CASO DE ÉXITO SECTOR TURISMO MIPYME



HOTEL VENTURA

El Hotel Ventura en Chillán, Región del Biobío, es una empresa familiar que brinda servicios de estadía y alimentación. La empresa viene trabajando hace años el concepto de sustentabilidad y es así como ha incorporado iluminación LED y artefactos que permiten el ahorro de agua. Dan trabajo a 7 personas.

“El desarrollo de este proyecto nos ha permitido reducir, durante los meses de verano, nuestros costos de electricidad en un 50% gracias al sistema fotovoltaico, y los costos de gas licuado en 80% por usar el sistema solar térmico. Estos ahorros obtenidos nos permiten pensar en mejoras en la calidad de nuestro servicio”.

Mario Cares Santibañez, Representante Legal



FINANCIAMIENTO		ANTECEDENTES TÉCNICOS	
Monto Inversión	\$9.795.000.-	Tipo de instalación	Solar fotovoltaica Off-Grid Sistema Solar Térmico
Fuente Financiamiento	FNDR Biobío	Potencia instalada	8,2 kWp térmico 4,5 kWp eléctrico
% Cofinanciamiento	80%	Lugar de instalación	Sobre techo con orientación norte
Tarifa de consumo de energía reemplazada	\$103 kWh energía eléctrica \$65 kWh por energía térmica	Superficie instalación	46 m² en total
Vida útil del proyecto	25 años	Componentes utilizados	18 paneles fotovoltaicos de 250 W Colectores solares térmicos de tubos al vacío. Estanque acumulador ACS de 1.500 litros

Esta publicación se ha elaborado en el marco del proyecto “Energía Solar para la Generación de Electricidad y Calor” desarrollado por el Ministerio de Energía (MINENERGIA) y la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional, GIZ).

Agradecemos a las empresas que participaron en este levantamiento de información de costos. Cabe mencionar que la información contenida en esta publicación, corresponde a datos entregados por las empresas participantes y no han sido modificados.

El listado de empresas participantes en ningún caso constituye una recomendación por parte del Ministerio de Energía y de GIZ.



Publicado por	Sociedad para la Cooperación Internacional (GIZ) GmbH Sede de la Sociedad - Bonn y Eschborn	Por encargo de	Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB / Alemania)
	Proyecto Energía Solar para la Generación de Electricidad y Calor Marchant Pereira 150 of. 1203 Providencia, Santiago, Chile T +56 (22) 306 8600 4e-chile@giz.de www.giz.de/chile	Dirección	Stresemannstraße 128-130 10963 Berlin T +49(0)30 18 305-0 F +49 (0)30 18 305-4375 service@bmub.bund.de www.bmub.bund.de
Contacto	Ana Almonacid – Ana.Almonacid@giz.de Matthias Grandel – Matthias.grandel@giz.de		Iniciativa Internacional para la Protección del Clima www.international-climate-initiative.com
Fecha	Noviembre 2016		
GIZ es responsable del contenido de la presente publicación.			